

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :

2 778 973

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

98 06488

⑤① Int Cl<sup>6</sup> : F 28 F 3/12, F 28 F 21/08 // F 25 B 39/02

①②

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 19.05.98.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 26.11.99 Bulletin 99/47.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : BOUDIER PAUL — FR.

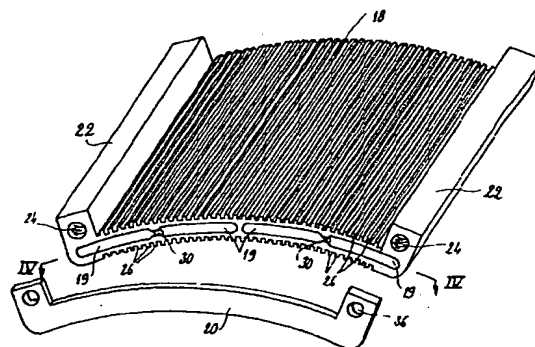
⑦② Inventeur(s) : BOUDIER PAUL.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

⑤④ CIRCULATEUR POUR FLUIDE DESTINE A REALISER UN ECHANGE THERMIQUE.

⑤⑦ Ce circulateur comporte:  
un corps profilé (18) dont la section présente au moins  
une alvéole (19),  
des moyens (20) permettant de fermer de manière étan-  
che chaque extrémité du corps profilé (18), et  
une entrée permettant l'introduction au niveau d'une al-  
véole (19) d'un liquide, et  
une sortie pour la sortie du liquide hors du circulateur,  
la sortie étant disposée de telle sorte que le liquide circule  
dans le circulateur entre l'entrée et la sortie.  
Application à la réalisation d'évaporateurs de groupes  
frigorifiques.



FR 2 778 973 - A1



La présente invention concerne un circulateur pour fluide destiné à réaliser un échange thermique. On retrouve un tel circulateur dans les dispositifs thermodynamiques tels par exemple un dispositif de 5 réfrigération ou une pompe à chaleur. Dans un système réfrigérant, un tel circulateur est aussi appelé évaporateur.

L'homme du métier connaît différents types d'évaporateurs comme par exemple les évaporateurs à 10 ailettes ou bien les évaporateurs à cuve simple enveloppe ou bien encore à cuve double enveloppe. Ces différents types d'évaporateur permettent une bonne réfrigération ou une bonne absorption de calories. L'utilisateur de tel ou tel type d'évaporateur dépend de critères comme par 15 exemple le rendement, le prix de revient du groupe thermodynamique, l'encombrement, etc...

La présente invention a pour but de fournir un nouveau type d'évaporateur. Cet évaporateur sera de 20 préférence facile à réaliser et aura un prix de revient peu élevé. Avantageusement, il pourra s'adapter facilement à différentes contraintes d'encombrement ou à différentes formes d'enceintes à réfrigérer.

À cet effet, le circulateur pour fluide destiné à réaliser un échange thermique qu'elle propose comporte :

25 un corps profilé dont la section présente au moins une alvéole,

des moyens permettant de fermer de manière étanche chaque extrémité du corps profilé, et

une entrée permettant l'introduction au niveau 30 d'une alvéole d'un liquide, et

une sortie pour la sortie du liquide hors du circulateur, la sortie étant disposée de telle sorte que le liquide circule dans le circulateur entre l'entrée et la sortie.

35 Un circulateur selon l'invention présente plusieurs avantages. Il est facile à réaliser, d'un prix

de revient peu élevé et peut s'adapter à de nombreuses configurations géométriques.

En effet, pour réaliser un tel circulateur, il suffit de couper un profilé alvéolaire à la longueur  
5 souhaitée, usiner une entrée et une sortie ainsi que d'éventuels passages entre les alvéoles pour pouvoir réaliser une circulation d'un fluide caloporteur et enfin réaliser une étanchéité au niveau de chaque extrémité du corps profilé. Il y a donc peu d'opérations pour obtenir  
10 un évaporateur, celles-ci sont relativement simples et les composants mis en oeuvre ne sont pas onéreux. Il en résulte donc un coût de revient pour un circulateur complet peu élevé.

De plus, la forme du profilé peut être choisie en  
15 fonction de la forme de l'environnement. Le circulateur s'adapte alors au mieux aux contraintes d'espace existantes.

Le circulateur selon l'invention peut fonctionner avec une seule alvéole. Toutefois, pour un meilleur  
20 rendement énergétique, un tel circulateur comporte au moins deux alvéoles et chaque paroi séparant deux alvéoles est entaillée à l'une de ses extrémités afin de créer une communication avec l'alvéole voisine.

Pour réaliser l'étanchéité au niveau des  
25 extrémités du profilé, le circulateur présente par exemple une plaque dont la forme correspond sensiblement à la section du profilé et qui est fixée, par exemple soudée, à chaque extrémité du profilé.

Une autre forme de réalisation prévoit, pour un  
30 circulateur comportant au moins deux alvéoles, qu'un bouchon est disposé au niveau d'une entaille de manière à fermer de manière étanche les deux extrémités correspondantes des deux alvéoles mises en communication et qu'un bouchon fermant une seule alvéole ferme le  
35 profilé au niveau de l'entrée et au niveau de la sortie.

Avantageusement, le profilé comporte en outre des

alvéoles, de préférence de section circulaire, permettant notamment la fixation du circulateur.

Pour permettre un meilleur échange thermique entre un fluide caloporteur circulant dans l'alvéole au nombre  
5 d'au moins une, le profilé présente de préférence des ailettes sur sa face extérieure.

Dans une forme de réalisation préférée du circulateur pour fluide selon l'invention, les entrée et sortie sont réalisées par un alésage transversal mettant  
10 en communication une alvéole avec l'extérieur.

Le matériau utilisé pour réaliser le profilé d'un circulateur tel que décrit ci-dessus est avantageusement un alliage d'aluminium. Ce matériau est relativement léger, se laisse bien extruder pour réaliser des profilés,  
15 est soudable et est d'un prix de revient peu élevé.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant à titre d'exemple non  
20 limitatif une forme de réalisation d'un évaporateur selon l'invention.

Figure 1 montre en coupe longitudinale un ensemble réfrigéré comportant un évaporateur selon l'invention,

Figure 2 est une vue de derrière de l'ensemble représenté à la figure 1, un couvercle ayant été retiré  
25 pour montrer l'intérieur de l'ensemble,

Figure 3 est une vue à échelle agrandie en perspective éclatée d'un évaporateur selon l'invention, et

Figure 4 est une vue en coupe longitudinale à travers l'évaporateur de la figure 3.

Les figures 1 et 2 montrent un exemple  
30 d'application pour un circulateur pour fluide selon l'invention conformé ici en évaporateur. Dans cette application, un tonneau 2 monté sur un pied 4 sert d'enceinte réfrigérée. Un groupe frigorifique non  
35 représenté permet de refroidir l'intérieur du tonneau 2. Sur les figures 1 et 2, seuls sont représentés les

évaporateurs 6 et les tubulures 8 permettant l'alimentation et le retour d'un fluide caloporteur.

À l'intérieur du tonneau 2 se trouve un conteneur rempli d'une boisson, tel par exemple du vin. Ce conteneur 10 est par exemple un ensemble composé d'une outre souple en plastique polyéthylène basse densité, multicouches, suremballée en carton. L'outre comporte un goulot adapté à la fois à son remplissage et à recevoir un robinet 12 scellé, destiné au service. La paroi en matière synthétique multicouches permet une bonne conservation de la boisson car elle est une barrière à l'eau, aux gaz, aux odeurs extérieures ainsi qu'à la lumière visible et aux ultraviolets. Le suremballage en carton renforce les qualités physiques de l'outre. Il présente de préférence une forme parallélépipédique qui lui confère des qualités de maniabilité, de stockage et de manutention exceptionnelles. Dans cette utilisation, le fait d'associer un conteneur 10 non traditionnel de conditionnement du vin à un tonneau comportant un système autonome de réfrigération permet d'une part de placer le conteneur 10 dans une présentation traditionnelle et valorisante du vin et d'autre part de servir ce dernier à sa température idéale de dégustation.

Une conduite 14 est prévue pour amener le vin sortant du robinet 12 jusqu'à un robinet 16 placé sur le tonneau 2.

Les figures 3 et 4 montrent plus en détail un évaporateur 6 tel qu'utilisé dans le dispositif des figures 1 et 2.

L'évaporateur 6 représenté ici comporte un corps profilé 18 et deux plaques d'extrémités 20. Sur la figure 3, seule une plaque d'extrémité 20 a été représentée.

Le corps profilé 18 présente une section de forme générale en arc de cercle. Sur cette section en arc de cercle, on trouve quatre alvéoles 19 de forme oblongue. Les deux bords longitudinaux du corps profilé présentent

des saillies 22 s'étendant radialement vers l'extérieur si l'on considère l'arc de cercle évoqué plus haut. Un trou traversant 24 est réalisé dans chacune de ces saillies 22. Comme on peut le voir sur la figure 2, ces saillies 22 et trous 24 servent à la fixation de l'évaporateur 6 sur la paroi interne du tonneau 2.

Des ailettes 26 sont réalisées sur les deux grandes surfaces externes du profilé 18. Elles sont destinées à favoriser l'échange thermique entre un fluide caloporteur circulant à l'intérieur des alvéoles 19 et l'extérieur, c'est-à-dire ici le volume intérieur du tonneau 2.

Le corps profilé présentant quatre alvéoles 19, il y a donc trois parois 28 réalisant une séparation entre deux alvéoles 19 voisines. Chacune de ces parois 28 est entaillée à l'une de ses extrémités (figure 4). On a alors trois entailles 30 réalisées par exemple par fraisage, permettant de mettre en communication les quatre alvéoles 19.

Pour permettre une circulation d'un fluide caloporteur, les entailles 30 des parois de séparation 28 sont réalisées alternativement à une extrémité ou à l'autre extrémité du corps profilé 18.

Comme on l'aperçoit sur la figure 4, une entrée 32 et une sortie 34 sont prévues dans le profilé 18. Il s'agit de perçages transversaux réalisés au niveau d'un bord longitudinal du corps profilé 18 et à proximité d'une extrémité de ce corps. L'entrée 32 et la sortie 34 débouchent chacune dans une alvéole et sont placées à proximité de l'extrémité du corps profilé opposée à l'extrémité de ce corps près de laquelle se trouve l'entaille 30 correspondant à l'alvéole 19 dans laquelle l'entrée 32 ou la sortie 34 débouche. On a ainsi une bonne circulation du fluide dans l'évaporateur 6. Le fluide caloporteur circule alors sur sensiblement toute la longueur de chaque alvéole 19 et il circule dans une

alvéole 19 dans une direction opposée à sa direction de circulation dans la ou les alvéole(s) voisine(s).

Les plaques d'extrémités reprennent sensiblement la même forme que la section transversale du corps profilé 18. Le contour des ailettes n'est pas repris mais on retrouve le contour des saillies 22. Ces plaques 20 sont de préférence réalisées dans le même matériau que le corps profilé 18. Il s'agit là avantageusement d'un alliage à base d'aluminium. Un tel alliage permet un bon échange thermique tout en présentant un poids relativement faible. De plus, un tel alliage permet de réaliser la fixation des plaques d'extrémités 20 par soudage.

On trouve sur les plaques d'extrémités 20 des trous 36 correspondant aux trous 24 des saillies 22 du corps profilé 18. Comme on peut le voir sur la figure 3, un taraudage peut être prévu dans les trous 36 et 24 pour la fixation de l'évaporateur à l'intérieur du tonneau 2.

Ainsi par exemple, il est possible de prévoir à l'intérieur du tonneau 2 des pattes de fixation munies de trous et disposées de telle sorte que les trous 36 des plaques d'extrémités puissent faire face aux trous réalisés dans les pattes de fixation. Il suffit alors, à l'aide de vis, de fixer l'évaporateur à l'intérieur du tonneau. L'évaporateur est ensuite raccordé à l'aide des tubulures 8 aux autres éléments constituant le groupe réfrigérant destiné à refroidir l'intérieur du tonneau et le conteneur 10.

L'évaporateur 6 décrit ci-dessus présente par rapport aux évaporateurs connus de nombreux avantages.

Tout d'abord son prix de revient est relativement bas. En effet, la réalisation d'un profilé n'est pas onéreuse et il suffit pour réaliser l'évaporateur de couper à la longueur souhaitée un profilé, de faire quelques soudures afin de réaliser une étanchéité aux deux extrémités du profilé, de tarauder éventuellement quelques trous de fixation et de percer une entrée et une sortie

pour du fluide caloporteur. Ceci montre également un second avantage de l'évaporateur selon l'invention, à savoir sa facilité de réalisation.

Le profilé décrit ci-dessus est adapté à un tonneau. La courbure donnée à la section du corps profilé est calculée en fonction de la courbure du tonneau à l'intérieur duquel vient se placer l'évaporateur. Pour un tonneau de diamètre différent, il sera préférable d'utiliser un profilé avec une courbure différente.

5 L'invention décrite ci-dessus permet de facilement s'adapter à cette nouvelle forme de tonneau. Il suffit en effet de prévoir un profilé présentant la courbure adaptée. Les formes que l'on peut donner à un profilé alvéolaire tel que décrit ci-dessus sont très nombreuses

10 et permettent de s'adapter à toutes les formes d'enceintes à réfrigérer.

Par rapport à un évaporateur classique, l'évaporateur selon l'invention permet aussi, pour un volume interne donné d'un tonneau de placer à l'intérieur

20 de celui-ci un conteneur 10 de forme parallélépipédique de taille plus importante. Ceci est dû au faible encombrement du corps profilé et à l'adaptation de la forme de ce corps profilé à la forme de la paroi de l'enceinte.

Les trous réalisés dans les saillies sont de préférence traversants et constituent donc eux aussi une alvéole. Comme indiqué ci-dessus, ces trous permettent en effet la fixation de l'évaporateur sur les parois. Mais, ils présentent d'autres avantages. Ils permettent notamment un gain de poids par rapport à des saillies

25 pleines. Ils permettent également d'éviter des retassures au cours de la réalisation du profilé.

La description faite ci-dessus fait référence à un évaporateur d'un groupe réfrigérant. Bien entendu, on pourrait utiliser l'invention pour réaliser une pièce

30 équivalente dans une pompe à chaleur.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à



la forme de réalisation décrite ci-dessus à titre d'exemple non limitatif ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes.

Ainsi, un des avantages de l'invention est de  
5 pouvoir s'adapter à de nombreuses formes d'enceintes à réfrigérer. Le corps profilé peut donc présenter des formes les plus diverses. La section du profilé ne présente pas forcément une forme en arc de cercle. On peut avoir une forme plane, une forme en équerre, une forme en  
10 escaliers, etc...

Le nombre d'alvéoles peut être modifié en fonction des impératifs techniques. On peut n'avoir qu'une seule alvéole mais on peut aussi avoir un plus grand nombre d'alvéoles que représentées au dessin.

15 La fermeture des extrémités du corps profilé est réalisée ici à l'aide de plaques d'extrémités venant se fixer sur le corps profilé. On peut également prévoir des bouchons qui viennent boucher l'extrémité des alvéoles. Si le corps profilé présente plusieurs alvéoles, on placera  
20 par exemple un bouchon au niveau de chaque entaille réalisée. Ce bouchon réalisera l'étanchéité au niveau de deux alvéoles. Au niveau de l'entrée et de la sortie, on prévoiera un bouchon ne fermant qu'une seule alvéole.

Le matériau utilisé dans l'exemple ci-dessus n'est  
25 donné qu'à titre indicatif. Un acier ou, pourquoi pas une matière synthétique, peuvent également être utilisés.

La présence de saillies sur le corps profilé est optionnelle. En effet, on peut prévoir d'autres moyens pour permettre la fixation de l'évaporateur sur une paroi.  
30 On pourrait par exemple munir les plaques d'extrémités de moyens de fixation.

## REVENDICATIONS

1. Circulateur pour fluide destiné à réaliser un échange thermique, caractérisé en ce qu'il comporte :
- 5 un corps profilé (18) dont la section présente au moins une alvéole (19),  
des moyens (20) permettant de fermer de manière étanche chaque extrémité du corps profilé (18), et  
une entrée (32) permettant l'introduction au  
10 niveau d'une alvéole (19) d'un liquide, et  
une sortie (34) pour la sortie du liquide hors du circulateur (6), la sortie (34) étant disposée de telle sorte que le liquide circule dans le circulateur (6) entre l'entrée (32) et la sortie (34).
- 15 2. Circulateur pour fluide selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux alvéoles (19) et en ce que chaque paroi (28) séparant deux alvéoles (19) est entaillée à l'une de ses extrémités afin de créer une communication avec l'alvéole voisine.
- 20 3. Circulateur pour fluide selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une plaque (20) dont la forme correspond sensiblement à la section du profilé (18) est fixée, par exemple soudée, à chaque extrémité du profilé (18).
- 25 4. Circulateur pour fluide selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un bouchon est disposé au niveau d'une entaille (30) de manière à fermer de manière étanche les deux extrémités correspondantes des deux alvéoles (19) mises en communication et en ce qu'un bouchon fermant une  
30 seule alvéole ferme le profilé au niveau de l'entrée et au niveau de la sortie.
- 35 5. Circulateur pour fluide selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le profilé (18) comporte en outre des alvéoles (24), de préférence de section circulaire, permettant notamment la fixation du circulateur (6).

6. Circulateur pour fluide selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le profilé (18) présente des ailettes (26) sur sa face extérieure.

5 7. Circulateur pour fluide selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les entrée (32) et sortie (34) sont réalisées par un alésage transversal mettant en communication une alvéole (19) avec l'extérieur.

10 8. Circulateur pour fluide selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le profilé (18) est réalisé dans un alliage d'aluminium.

1/2

FIG 2

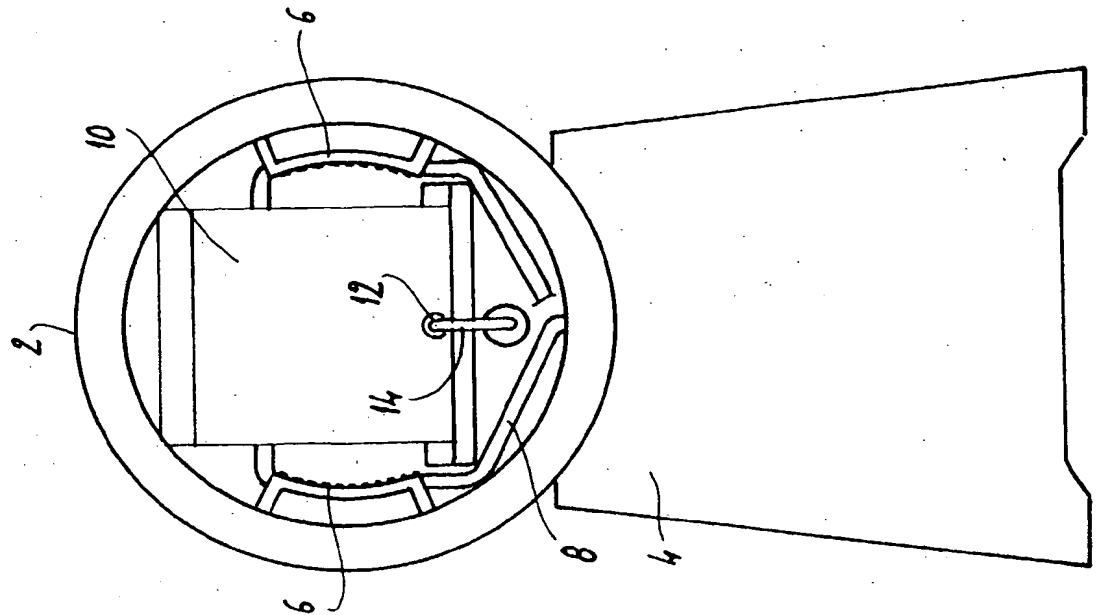
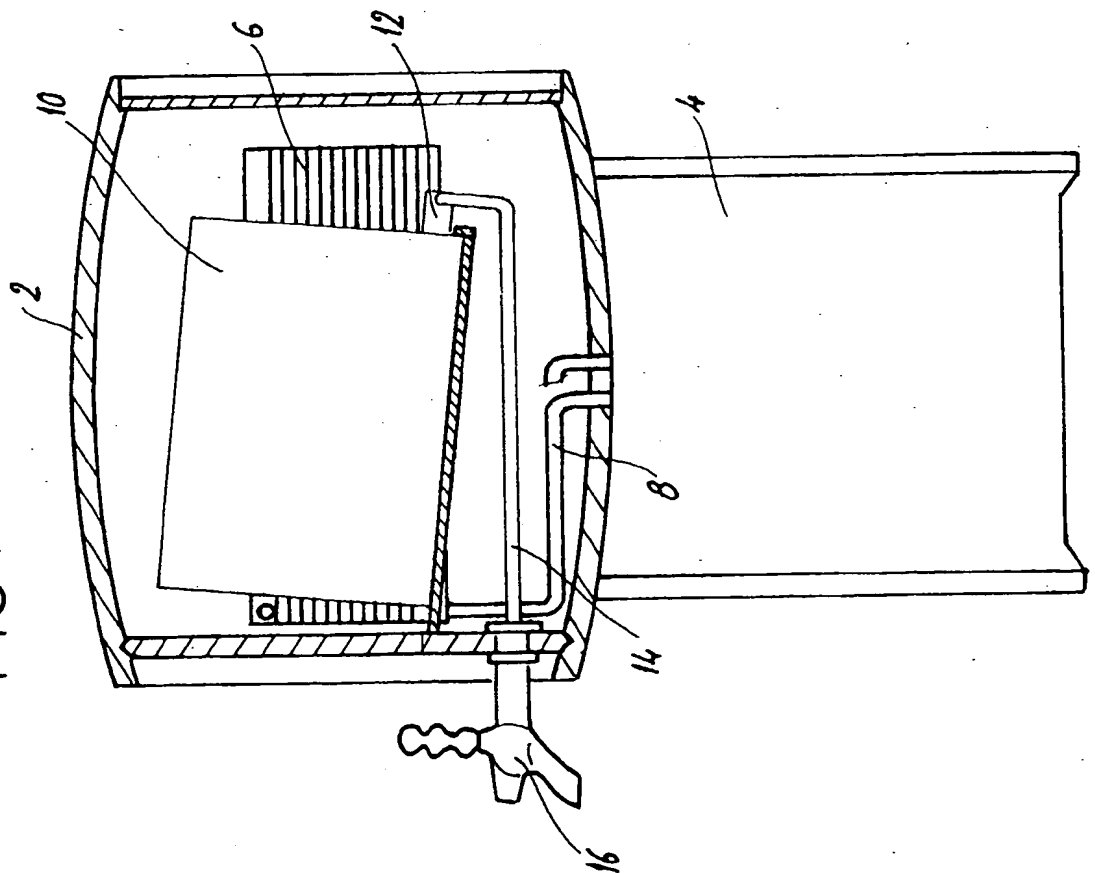


FIG 1



2/2

FIG 3

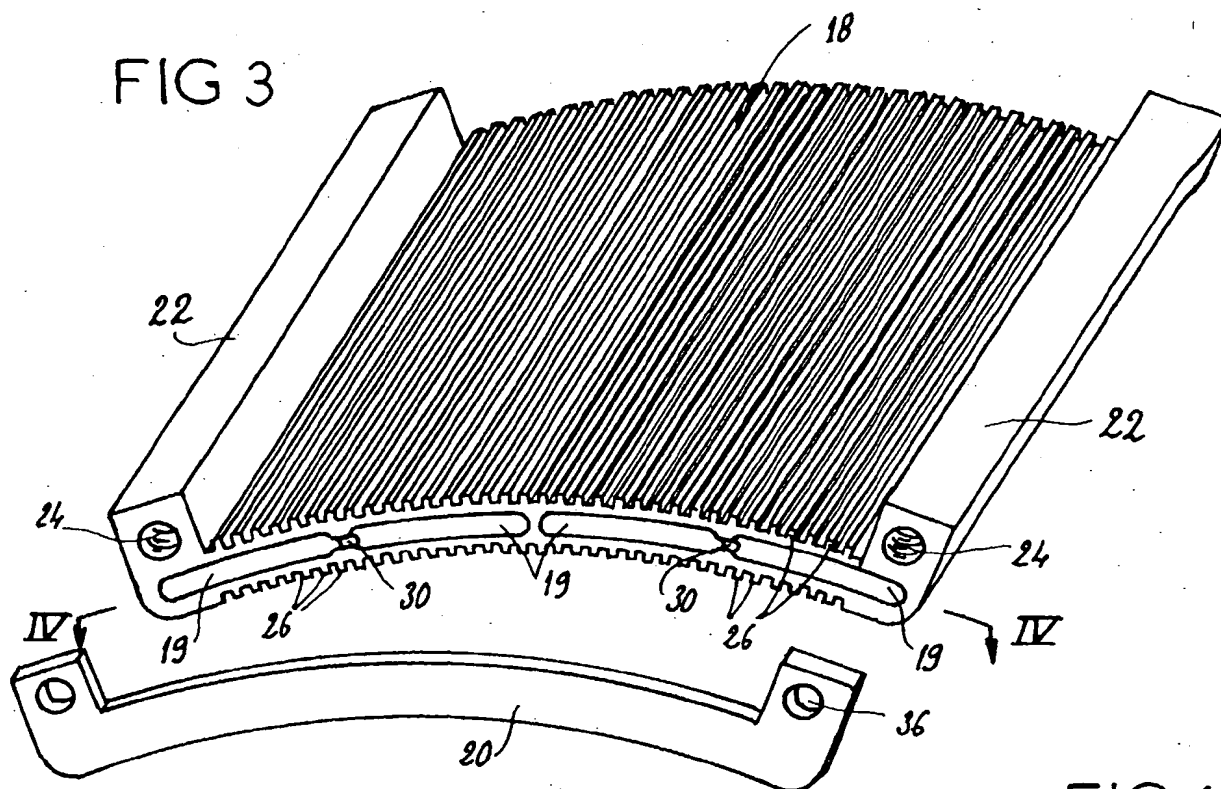


FIG 4

